

## Interconnection system between medium or high voltage switchgear cubicles

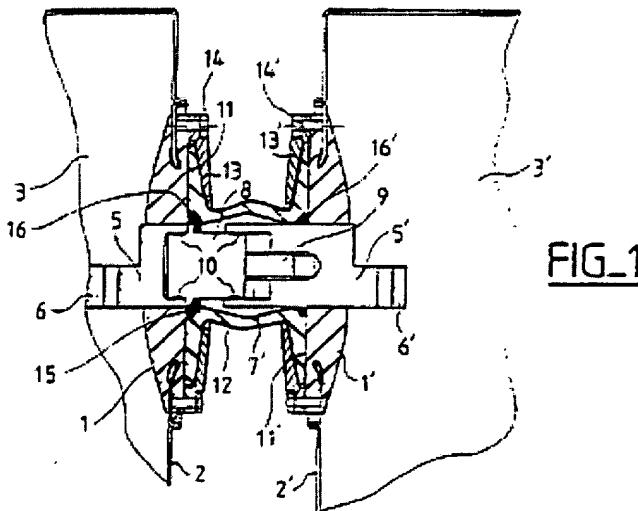
**Patent number:** EP1111748  
**Publication date:** 2001-06-27  
**Inventor:** STARCK THIERRY [FR]  
**Applicant:** ALSTOM [FR]  
**Classification:**  
 - international: H02B13/035  
 - european: H02B13/035  
**Application number:** EP20000403592 20001219  
**Priority number(s):** FR19990016245 19991222

**Also published as:**  
 US6419512 (B2)  
 US2001006856 (A1)  
 FR2803108 (A1)  
 CA2329852 (A1)

**Cited documents:**  
 EP0199249  
 FR2115319

### Abstract of EP1111748

Modules for assembly eg. as an integrated switchboard have stub conductors (5), emerging through insulating bushings (1) sealed into the side-plates (2), that require to be connected electrically to the corresponding stubs (5'), with which they are aligned, projecting through bushings (1') in the side (2') of the adjacent module. The stubs are bolted (6) internally to the contained equipment; externally they present circular recesses (7') of unequal depth but equal diameter, on mutually aligned horizontal axes. In the deeper recess (7') a cylindrical plug (8) mounted on an adjusting screw can by rotation enter the shallower recess in the opposing stub. Peripheral sliding contacts (10) on the plug ensure good connection. This joint is insulated by a doubly flanged flexible sleeve (12). Its tubular centre section forms a simple bellows whose axial compression gives access to the joint. The sleeve flanges present flat outer faces that lie against the outer faces (11,11') of the bushings and are held in close contact with them by detachable clamping pieces (13,13') bolted (14,14') to the side-plates. For electric stress distribution, the sleeve's internal and external surfaces, except the bushing contact surfaces, have a semi-conducting outer layer. Variants feature alternative plug and stub configurations.



FIG\_1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 1 111 748 A1

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**(43) Date de publication:  
27.06.2001 Bulletin 2001/26

(51) Int Cl. 7: H02B 13/035

(21) Numéro de dépôt: 00403592.9

(22) Date de dépôt: 19.12.2000

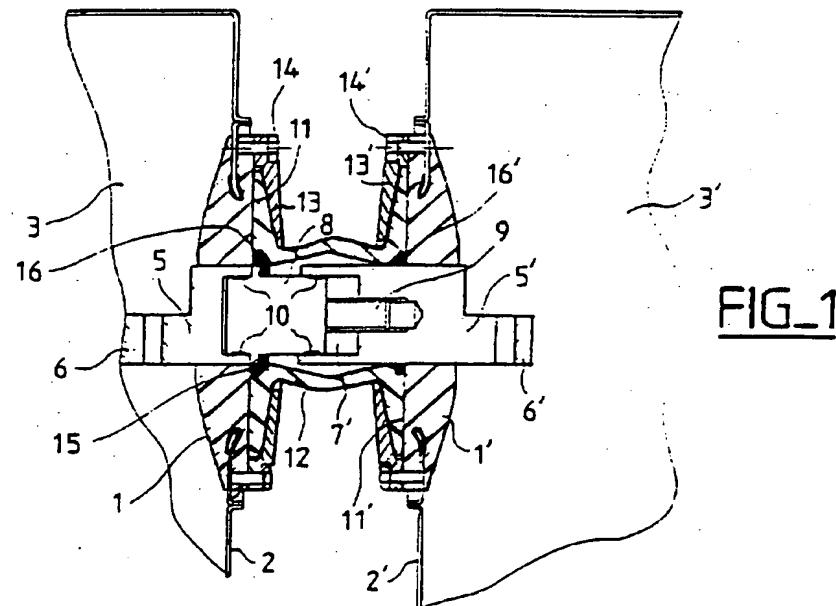
(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: 22.12.1999 FR 9916245

(71) Demandeur: **Alstom**  
75116 Paris (FR)(72) Inventeur: Starck, Thierry  
34160 Castries (FR)(74) Mandataire: Gosse, Michel et al  
**ALSTOM Technologies,  
CIPD,  
23/25, avenue Morane Saulnier  
92360 Meudon-La-Forêt (FR)**(54) **Système d'interconnexion entre cellules électriques, à moyenne ou haute tension, en caissons**

(57) Le système d'interconnexion entre conducteurs axiaux alignés par deux de cellules logées dans des caissons (3, 3') équipés de traversées de courant (1, 1') est constitué de modules composés chacun d'un dispositif d'interconnexion (8) et d'une structure d'isolation électrique se positionnant, autour du dispositif

d'interconnexion. La structure d'isolation électrique est constituée par un manchon isolant (12) flexible et de longueur élastiquement adaptable, dont les extrémités aplatis annulairement sont plaquées par des brides amovibles (13, 13') contre les traversées (1, 1') où passent les conducteurs du dispositif d'interconnexion.



**Description**

**[0001]** L'invention concerne un système d'interconnexion entre cellules électriques, à moyenne ou haute tension, logées dans des caissons hermétiques, blindés et à isolement gazeux, qui comportent des traversées de courant étanches dont les conducteurs axiaux respectifs ont chacun une extrémité de raccordement extérieurement accessible. Ce système est destiné à assurer l'interconnexion entre des conducteurs appartenant à deux cellules voisines, lorsque les conducteurs d'une cellule sont alignés avec ceux de l'autre, de telle sorte qu'un conducteur d'une cellule soit aligné avec un conducteur d'une cellule adjacente et que les extrémités de raccordement externe des conducteurs de cellules adjacentes qui sont alignés par paire soient proches.

**[0002]** Un système de ce genre est notamment décrit dans un brevet européen EP-0520933, les traversées de courant, qui sont portées par deux caissons voisins et qui ont leurs conducteurs axiaux alignés, comportent chacune un évidemment tronconique débouchant vers l'extérieur du caisson porteur. Un manchon de liaison extérieurement biconique, réalisé en un matériau élastomère, entoure un dispositif d'interconnexion chargé de relier électriquement entre eux les conducteurs axiaux des traversées. Ce manchon est comprimé entre les deux traversées avec chacune desquelles il forme un joint d'étanchéité d'allure tronconique. Le dispositif d'interconnexion est constitué par des pièces conductrices dont les extrémités sont extérieurement appliquées par des ressorts périphériques autour des extrémités de raccordement externe des deux conducteurs axiaux à interconnecter. L'interconnexion entre les extrémités de raccordement externe de conducteurs alignés par paire de deux caissons voisins est ainsi réalisé par l'intermédiaire de modules de système d'interconnexion qui comportent chacun un dispositif d'interconnexion logé dans une structure d'isolement électrique essentiellement constituée par un manchon, tel que décrit ci-dessus.

**[0003]** Le déplacement d'un caisson qui n'est pas en extrémité d'un ensemble formé par une succession de caissons alignés, interconnectés par l'intermédiaire de ce système, implique nécessairement un déplacement d'au moins un des caissons voisins, et l'extraction du manchon et du dispositif d'interconnexion de tous les modules entre le caisson à déplacer et les deux caissons adjacents. De plus, sauf à déplacer tous les caissons situés d'un côté d'un caisson à extraire, une telle extraction ne peut s'effectuer sans intervenir à l'intérieur d'au moins un caisson, sachant que celui-ci est rempli d'un gaz de protection qui ne doit généralement pas être relâché à l'extérieur.

**[0004]** Une demande de brevet allemand DE-19737429 décrit un système qui ne comporte pas les inconvénients que présente le système évoqué ci-dessus.

**[0005]** Les conducteurs axiaux alignés et à intercon-

necter que portent deux traversées montées sur des caissons adjacents ont leurs extrémités de raccordement qui saillent hors des caissons par un méplat longitudinal asymétrique. Un dispositif d'interconnexion est constitué par une pièce conductrice, de forme allongée, dont les extrémités sont munies de méplats complémentaires de ceux que portent les conducteurs, de manière à permettre une fixation par vis des méplats de la pièce sur ceux des conducteurs. Le montage et le démontage de la pièce qui est amovible, notamment en cas de remplacement d'un caisson, peuvent s'effectuer de l'extérieur, sans déplacement latéral des caissons adjacents. Bien entendu, une structure d'isolement électrique doit être associée à la pièce conductrice d'un dispositif d'interconnexion. Elle est prévue constituée d'une gaine isolante qui couvre la plus grande partie la pièce, mais pas ses extrémités, et de deux manchons qui se montent de part et d'autre de la gaine, qu'ils recouvrent partiellement. Ces manchons viennent se planquer contre les traversées d'où saillent les extrémités de raccordement externe des conducteurs, afin d'assurer la continuité de l'isolement, ce qui entraîne une complexité certaine et l'utilisation d'un nombre élevé de pièces.

**[0006]** L'invention a pour objet un système d'interconnexion entre cellules électriques, à moyenne ou haute tension, logées dans des caissons hermétiques, blindés et à isolement gazeux, qui soit simple et de coût réduit, tant dans sa réalisation que dans sa mise en oeuvre, ce système n'impliquant ni manipulation de gaz, ni déplacement latéral de cellules voisines pour le remplacement d'une cellule située en une position intermédiaire entre les extrémités de l'alignement que forment les cellules.

**[0007]** Ce système d'interconnexion est prévu pour être constitué de modules, chaque module étant disposé entre deux cellules électriques moyenne ou haute tension logées dans des caissons hermétiques blindés à isolement gazeux qui comportent des traversées de courant isolantes et étanches, les conducteurs axiaux respectifs desdites traversées étant alignés deux à deux et possédant chacun une extrémité de raccordement extérieurement accessible, deux extrémités adjacentes de conducteurs axiaux de traversées voisines étant électriquement reliées entre elles par un dispositif d'interconnexion constitutif du système et entouré d'une structure d'isolement électrique d'allure tubulaire approximativement coaxiale aux conducteurs axiaux et constituée par un manchon isolant flexible et de longueur élastiquement adaptable, chaque extrémité annulaire d'un manchon étant fixée à une traversée de courant par des moyens de fixation amovibles.

**[0008]** Selon une caractéristique de l'invention, le manchon possède une partie centrale longitudinale qui comporte un repli annulaire saillant radialement pour procurer un effet de rappel élastique, et en ce que ledit manchon possède entre ladite partie centrale et au moins une de ses deux extrémités aplatie annulaire-

ment une zone longitudinale qui comporte un repli annulaire rentrant radialement pour que la surface intérieure dudit manchon soit localement en contact avec un conducteur axial au niveau de ladite zone, ladite surface intérieure étant recouverte d'une couche semi-conductrice mise au potentiel des conducteurs axiaux.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque système d'interconnexion comporte un dispositif d'interconnexion monté déplaçable en translation, sur l'extrémité de raccordement externe d'un premier des conducteurs axiaux qui s'élargit extérieurement d'une longueur légèrement inférieure à la distance séparant les traversées propres à ces conducteurs, pour pouvoir partiellement se loger à l'intérieur d'une cavité ménagée à l'extrémité de raccordement externe de chacun des deux conducteurs axiaux alignés que ce dispositif permet alors de relier électriquement, l'extrémité de raccordement externe du premier conducteur axial comportant une cavité d'une profondeur choisie pour y permettre un retrait en translation du dispositif d'interconnexion conduisant à une interruption de la continuité électrique entre les deux conducteurs axiaux alignés.

[0010] Selon une première forme de réalisation de l'invention, le dispositif d'interconnexion d'un système est constitué par une douille dotée d'un corps cylindrique se prolongeant par une tige filetée venant se visser dans un alésage taraudé situé au fond d'une cavité d'extrémité, borgne et étagée, prévue pour la douille à l'extrémité de raccordement externe du premier des conducteurs axiaux à raccorder, le corps cylindrique de la douille restant en liaison électrique par l'intermédiaire de contacts glissants avec l'intérieur de l'étage de diamètre correspondant de la cavité, d'où il sort plus ou moins en fonction du vissage réalisé pour la douille, et l'extrémité de ce corps cylindrique de douille en saillie entrant en contact glissant avec une cavité borgne, de diamètre correspondant, ménagée à l'extrémité de raccordement externe du second des conducteurs axiaux dans laquelle ladite extrémité de corps cylindrique pénètre, lorsque le dévissage réalisé est suffisant et permet d'assurer une continuité électrique entre les deux conducteurs axiaux avec lesquels le corps cylindrique de douille est alors simultanément en contact.

[0011] Selon une première variante de l'invention, le dispositif d'interconnexion d'un système est constitué par un assemblage de deux demi-coquilles de contact accolées qui sont élastiquement écartées l'une de l'autre pour pouvoir venir séparément en contact avec les extrémités de raccordement externe de deux conducteurs axiaux à raccorder, dans la cavité d'extrémité, borgne, que comporte chacun de ces conducteurs, depuis une position de rapprochement entre demi-coquilles qui permet leur pénétration dans les dites cavités d'extrémité et qui est obtenue par l'action d'une vis, les deux demi-coquilles étant montées sur la tige de cette vis par l'intermédiaire duquel elles sont rendues solidaires du premier conducteur axial. L'assemblage est longitudinalement déplaçable à l'extrémité de raccorde-

ment externe, largement saillante, du premier conducteur axial, entre une position permettant aux deux demi-coquilles d'être maintenues en contact avec les conducteurs axiaux dans les cavités desquels elles sont partiellement insérées et une position pour laquelle les deux demi-coquilles ne sont plus insérées que dans celle des cavités qui est ménagée à l'extrémité de raccordement externe du premier conducteur axial.

[0012] Selon une seconde variante de l'invention, le dispositif d'interconnexion est constitué par un assemblage de deux demi-coquilles de contact accolées qui sont élastiquement écartées l'une de l'autre pour pouvoir venir séparément en contact avec deux conducteurs axiaux à raccorder, de type tube creux, à une extrémité de raccordement externe du tube que forme chacun de ces conducteurs, depuis une position de rapprochement entre demi-coquilles qui permet leur pénétration dans les extrémités voisines des deux tubes et qui est obtenue par vissage d'une vis. Les demi-coquilles sont montées sur la tige de la vis par l'intermédiaire duquel elles sont rendues solidaires d'une extrémité de raccordement externe du tube du premier conducteur axial qui s'élargit extérieurement d'une longueur correspondant à la distance séparant les deux traversées voisines prévues chacune pour le passage de l'un des tubes. L'assemblage est longitudinalement déplaçable à l'extrémité de raccordement externe du tube du premier conducteur axial, entre une position permettant aux deux demi-coquilles d'être maintenues en contact avec les deux tubes dans lesquels elles sont partiellement insérées et une position pour laquelle les deux demi-coquilles ne sont plus insérées que dans l'extrémité de raccordement externe, largement saillante, du tube formant le premier conducteur axial.

[0013] L'invention, ses caractéristiques et ses avantages sont précisés dans la description qui suit en liaison avec les figures évoquées ci-dessous.

[0014] Les figures 1 et 2 présentent un système d'interconnexion entre deux conducteurs axiaux alignés de traversées de courant montées sur deux caissons voisins, en coupe axiale, les conducteurs étant respectivement interconnectés sur la figure 1 et déconnectés sur la figure 2.

[0015] Les figures 3 et 4 présentent une première variante de système d'interconnexion entre conducteurs axiaux alignés, à cavité borgne d'extrémité, par dispositif à demi-coques de contact, vue en coupe, les conducteurs étant respectivement interconnectés sur la figure 3 et déconnectés sur la figure 4.

[0016] La figure 5 présente une vue latérale montrant le dispositif à demi-coques de contact en contact à l'intérieur d'une cavité d'extrémité d'un des conducteurs.

[0017] Les figures 6, 7, 8 présentent une seconde variante de système d'interconnexion entre conducteurs axiaux alignés, de type tube creux, par dispositif à demi-coques de contact, vue en coupe, les conducteurs étant respectivement interconnectés sur la figure 6 et déconnectés sur la figure 7.

[0018] L'ensemble présenté sur la figure 1 montre deux traversées de courant 1, 1', étanches montées sur deux parois parallèles adjacentes 2, 2' de deux caissons 3, 3' voisins et de type caisson blindé, hermétique, rempli de gaz isolant, dans lesquels sont montés des équipements électriques et plus particulièrement des équipements à moyenne ou haute tension. Les traversées réalisées en matériau isolant, sont ici supposées surmoulées chacune sur un élément porteur 4 ou 4', métallique, qui se soude dans une ouverture complémentaire prévue pour lui dans une des parois. Un conducteur 5, 5', ici supposé du genre insert, traverse axialement chaque traversée et offre une extrémité de raccordement externe au caisson et une extrémité de raccordement interne au caisson. Les conducteurs axiaux à raccorder sont supposés alignés par deux, de part et d'autre d'un vide laissé entre les deux parois voisines qui les portent et qui appartiennent à deux caissons adjacents. Le raccordement d'une paire de conducteurs axiaux alignés est réalisé de manière modulaire, chaque module comportant un dispositif d'interconnexion associé à une structure tubulaire d'isolement électrique pour deux conducteurs à raccorder.

[0019] Dans l'exemple présenté, sur les figures 1 et 2, les extrémités de raccordement interne 6 et 6' des deux conducteurs axiaux 5, 5' à raccorder forment chacun une patte de raccordement, du type méplat longitudinal asymétrique comportant un trou transversal de fixation pour une patte complémentaire d'un équipement. Les extrémités de raccordement externe de ces conducteurs axiaux 5 et 5' comportent chacune une cavité d'extrémité 7 ou 7', respectivement visibles sur les figures 2 et 1, qui est dite borgne dans la mesure où elle comporte un fond, dans la réalisation présentée sur ces deux figures. Les cavités 7, 7' sont ici supposées d'allure cylindrique et elles sont prévues pour recevoir une douille conductrice 8 qui permet d'interconnecter les conducteurs 5 et 5' lorsqu'elle est positionnée de manière à être partiellement logée dans chacune des cavités 7, 7' qui s'ouvrent face à face. L'une des cavités 7, 7' est prévue plus profonde que l'autre de manière à recevoir plus profondément la douille 8 en lui permettant de sortir de l'autre cavité. Dans l'exemple de réalisation présenté, la douille comporte une tige filetée 9 qui vient se visser dans un alésage taraudé prévu au fond de la cavité 7' la plus profonde. Le vissage de la douille la fait rentrer dans la cavité 7' et son dévissage la fait sortir, la distance séparant les extrémités externes des conducteurs axiaux 5, 5' est choisie en liaison avec les dimensions longitudinales de la douille 8 pour permettre à celle-ci de pénétrer dans la cavité 7 du conducteur 5 avec lequel elle entre en contact après un dévissage minimal pré-déterminé. Le contact électrique entre la douille 8 et chacune des contacts 5 et 5' à l'intérieur des cavités 7 et 7' est ici supposé assuré par l'intermédiaire de contacts glissants 10, bien connus en ce domaine de la connectique, qui sont périphériquement montés au voisinage des extrémités de la douille 8. Le déplacement axial

du dispositif d'interconnexion que constitue ici la douille 8 est choisi de manière à permettre d'obtenir un contact satisfaisant avec le conducteur axial 5, lorsque la douille a atteint une position, dite d'interconnexion, pour laquelle elle est simultanément à l'intérieur des cavités 7 et 7' et établit une liaison électrique entre les conducteurs axiaux 5, 5'. Il est aussi choisi pour permettre à la douille de s'éloigner suffisamment de l'extrémité du conducteur axial 5 pour ne plus permettre aucune liaison électrique entre les conducteurs 5 et 5', après un vissage approprié dans l'exemple de réalisation présenté. Le retrait axial de la douille 8 qui est ainsi réalisé, dégage mécaniquement les deux conducteurs axiaux 5, 5' l'un de l'autre. Dans la forme de réalisation préférée qui est présentée, l'un des conducteurs, soit ici 5, est monté de manière que son extrémité de raccordement externe ne saillie pas ou pratiquement pas de la face externe 11 de la traversée 1 où il passe. L'autre conducteur axial, soit ici 5', avec lequel il est prévu qu'il se raccorde, est alors agencé de manière à saillir extérieurement, de la face externe 11' de la traversée 1' où il passe, d'une longueur qui est déterminée en fonction de la distance de séparation choisie entre traversées 1 et 1', soit donc pratiquement entre caissons adjacents. La saillie du conducteur axial 5', les longueurs de la douille 8 et de sa tige filetée 9, ainsi que les profondeurs des cavités 7 et 7' sont choisies de manière complémentaire pour obtenir les positions d'interconnexion et de déconnexion désirées pour la douille en fonction des contraintes en matière de distance entre caissons adjacents. L'utilisation d'une douille déplaçable axialement, de manière simple et notamment par vissage, facilite les opérations de mise en place et de remplacement, ainsi que le déplacement isolé d'un caisson, en cas de besoin.

[0020] Comme indiqué plus haut, une structure d'isolement électrique doit nécessairement être associée au dispositif d'interconnexion dans un module tel que décrit ci-dessus, en raison de la haute tension électrique pour laquelle sont prévus les équipements et leurs raccordements que les modules de raccordement selon l'invention sont susceptibles d'interconnecter.

[0021] Dans les différentes réalisations proposées ici, il est prévu une structure d'isolement électrique de module qui est d'allure tubulaire et qui est constituée d'un manchon isolant 12, en matériau flexible. Ce manchon est réalisé de manière à pouvoir se comprimer ou s'étendre en longueur, en fonction des besoins, et il est dit de longueur élastiquement adaptable. Dans une forme préférée de réalisation, ce manchon 12 comporte une section centrale tubulaire comportant au moins un repli annulaire saillant de rappel élastique, comme le montre les figures 1 et 2 où la section centrale comporte un repli annulaire saillant en son milieu. Les extrémités du manchon 12 sont préféablement annulairement aplatis de manière à pouvoir venir se plaquer chacune contre une face externe d'une des deux traversées 1, 1' dont les conducteurs axiaux 5 et 5' sont prévus reliés par le dispositif d'interconnexion que loge le manchon.

Dans les réalisations présentées, les faces externes des traversées sont préférablement prévues planes, elles peuvent alternativement être d'allure tronconique. Le manchon peut être réalisé en silicone ou en EPDM élastiquement déformable et sa surface extérieure est recouvert d'un revêtement semi-conducteur à l'exception des zones correspondant aux faces d'appui du manchon contre les faces externes des traversées.

[0022] Des brides amovibles 13, 13' permettent de plaquer les extrémités aplatis du manchon 12 contre les faces externes des traversées 1 et 1'. Dans l'exemple présenté sur les figures 1 et 2, ces brides se fixent par boulonnage au moyen de vis 14, 14' ou de boulons sur les caissons et par exemple dans des inserts taraudés que comportent périphériquement les traversées 1, 1'. Ce revêtement semi-conducteur qui est mis au potentiel de la terre par exemple par l'intermédiaire des brides de serrage 13, est une couche de silicone chargé en carbones par exemple qui crée une surface équipotentielle faiblement conductrice. Par ailleurs, la surface intérieure du manchon est également revêtue d'une couche de silicone chargée en carbones par exemple formant un revêtement semi-conducteur qui est au contact des conducteurs axiaux 5 ou 5' et donc au potentiel haute tension.

[0023] Dans la réalisation envisagée, le manchon présente une section d'allure en M, comme on le voit sur les coupes des figures 1 et 2, et il couvre la longue partie en saillie du conducteur axial 5' et le court intervalle séparant les deux conducteurs 5, 5', lorsque la douille est en position d'interconnexion et que le module est en place avec les extrémités aplatis du manchon 12 appliquées contre les faces externes des traversées 1, 1'. Un déboulonnage des vis 14 permet de dissocier la bride 13 et l'extrémité aplatie correspondante du manchon, de la traversée 1. Il est alors possible de ramener l'extrémité aplatie en arrière pour déplacer le dispositif d'interconnexion que constitue la douille 8 et donc ici pour la visser et la déconnecter du conducteur axial 5. Ces opérations permettent de dissocier simplement les conducteurs axiaux 5 des modules prévus entre deux caissons par exemple pour déplacer l'un des caissons. Dans une variante de réalisation, présentée sur les figures 1 et 2, il est prévu un bourrelet périphérique 15, à proximité de l'extrémité de la douille 8 qui pénètre dans la cavité 7, pour entraîner le retrait de l'extrémité aplatie du manchon 12 avec cette extrémité de douille, lorsque la douille est vissée.

[0024] Il est prévu à cet effet que ce bourrelet coopère avec un des inserts annulaires 16, 16' réalisés, en matériau élastique semi-conducteur, intérieurement aux extrémités du manchon, à des fins de contrôle de champ électrique, au niveau où ce manchon vient en appui contre une traversée en extrémité de celle-ci et sur le pourtour de l'extrémité de raccordement externe du conducteur axial qui passe par cette traversée. Dans l'exemple de réalisation proposé, l'insert 16 porté par l'extrémité du manchon qui vient en appui contre la traversée 1 est

5 doté d'un épaulement contre lequel le bourrelet vient en appui. A noter que les inserts annulaires 16, 16' semi-conducteurs sont de préférence disposés aux deux extrémités du revêtement semi-conducteur à l'intérieur du manchon.

[0025] Une variante de réalisation de système d'interconnexion, selon l'invention, est présentée sur les figures 3 et 4. Le système s'y différencie essentiellement de celui présenté ci-dessus par son dispositif d'interconnexion. Les éléments présentés sur les figures 3, 4, qui sont susceptibles d'être identiques à ceux présentés sur les figures 1 et 2 y sont désignés par les mêmes références, ceux qui sont légèrement différents y sont indiqués A.

[0026] 15 De même que précédemment les conducteurs axiaux alignés à raccorder 5A, 5'A ont leur extrémité de raccordement externe qui comporte une cavité d'extrémité 7A ou 7'A, borgne et d'allure cylindrique. L'un des conducteurs SA est monté de manière que son extrémité de raccordement externe ne saillie pas ou pratiquement pas de la face externe 11 de la traversée 1 où il passe. L'autre conducteur axial, soit ici 5'A, avec lequel il est prévu qu'il se raccorde, est alors agencé de manière à saillir extérieurement, de la face externe 11' 20 de la traversée 1' où il passe, d'une longueur qui est déterminée en fonction de la distance de séparation choisie entre traversées 1 et 1', soit donc pratiquement entre caissons adjacents, comme déjà indiqué précédemment. Le dispositif d'interconnexion est ici réalisé de manière différente, il comporte ici deux demi-coquilles de contact 20 qui sont assemblées avec leurs concavités respectives orientées l'une vers l'autre et qui sont élastiquement écartées l'une de l'autre par un agencement à ressort 21 de manière à pouvoir venir se plaquer à l'intérieur de l'une et/ou de l'autre des cavités 7 et 7A, suivant la position du dispositif qui les comporte par rapport aux extrémités de raccordement externe des conducteurs axiaux 5A, 5'A. Ce dispositif est également mis en oeuvre dans les formes de réalisation illustrées sur les figures 5 à 9. Dans la réalisation proposée, les deux demi-coquilles de contact 20 sont montées sur une vis 22 qui les assujettit au conducteur axial 5'A dont la saillie et la cavité sont plus longues. Cette vis 22 est coopérante avec un écrou 23 pour limiter l'écartement des demi-coques de manière à permettre à celles-ci d'entrer librement dans les cylindres des cavités 7A, 7'A, malgré la force d'écartement de l'agencement à ressort, tant qu'un dévissage ne les libère pas. L'agencement à ressort 21 est par exemple constitué par un empilage de rondelles élastiques monté entre les demi-coques sur la tige de la vis 22.

[0027] 25 La cavité 7'A comporte ici une rainure longitudinale d'extrémité 24 qui reçoit la tête que comporte la vis 22 et qui permet un déplacement de cette tête dans l'axe de la rainure entre deux positions prédéterminées. Pour une première de ces positions l'assemblage formé par les demi-coques et par l'agencement à ressort montés sur la tige de la vis 22, se trouve quasi-totalement

logé dans la cavité 7A, en raison du positionnement de la tête de la vis 22 au fond de la rainure longitudinale 24. Les demi-coques doivent alors avoir été rapprochées l'une de l'autre par vissage de la vis 22 dans l'écrou 23, pour permettre la pénétration. Pour la seconde position, l'assemblage évoqué ci-dessus est partiellement positionné dans chacune des cavités 7A, 7'A des deux conducteurs axiaux alignés, chaque demi-coque étant partiellement engagée dans chacune des cavités, après que la tête de la vis 22 ait été amenée à l'embouchure de la rainure 24, au niveau de l'extrémité en saillie externe du conducteur axial 5'A.

[0028] Le dévissage partiel de la vis 22 permet alors aux demi-coques de s'écartier l'une de l'autre et de prendre contact chacune avec les deux conducteurs axiaux 5A, 5'A à l'intérieur des cavités cylindriques d'extrémité 7A, 7'A de la manière montrée sur la figure 5 pour le conducteur 5'A. L'utilisation d'un dispositif d'interconnexion à demi-coques décrit ci-dessus, permet de réaliser de manière aisée et rapide les opérations de mise en place et de remplacement, ainsi que le déplacement isolé d'un caisson, de même que le montage à douille. Il présente l'avantage d'autoriser un désalignement angulaire et/ou radial entre caissons interconnectés. Les opérations de connexion et de déconnexion peuvent être réalisées à l'aide d'un outil simple, par exemple un tournevis, et de manière simple grâce à l'accès offert par la rétraction du manchon et par la rainure 24 en extrémité du conducteur axial 5'A. Le déplacement de l'assemblage, formé par les demi-coques sur la tige de vis 22 dont la tête est engagée dans la rainure 24, peut être obtenu par une poussée latérale sur cette par exemple au moyen d'une extrémité de tournevis.

[0029] La structure d'isolement électrique destinée à être associée au dispositif d'interconnexion que constitue cet assemblage composé au moyen des demi-coques peut être pratiquement identique à celle prévue pour le montage à douille et sa description n'est donc pas répétée ici.

[0030] Une seconde variante de système d'interconnexion, selon l'invention, est présentée sur les figures 6 et 7. Elle est plus particulièrement prévue pour le cas où les conducteurs axiaux sont constitués par des tubes creux et notamment de tubes creux traversant les caissons de part en part. Ces tubes permettent de mettre en œuvre des traversées de courant plus simples, tant à réaliser qu'à installer, et donc moins coûteuses que les traversées précédemment prévues. Comme précédemment, les éléments présentés sur les figures 6 à 11 qui sont susceptibles d'être identiques à ceux présentés sur les figures précédentes y sont désignés par les mêmes références, ceux qui sont légèrement différents y sont indiqués B.

[0031] De même que précédemment les conducteurs axiaux alignés à raccorder 5B, 5'B ont leur extrémité de raccordement externe qui comportent une cavité 7B ou 7'B, cette cavité se prolongeant ici sur la longueur du conducteur qui est constitué par un tube cylindrique. Un

conducteur axial, tel 5B, formé par un tube peut éventuellement être monté de manière à traverser le caisson où il pénètre, il est alors porté par deux traversées de courant alignées montées dans des parois opposées du caisson, ceci n'étant pas illustré ici. Comme dans les variantes présentées ci-dessus, l'un des conducteurs 5B est monté de manière que son extrémité de raccordement externe ne saillie pas ou pratiquement pas de la face externe 11B de la traversée 1B où il passe, ainsi qu'on le voit notamment sur la figure 8. L'autre conducteur axial, soit ici 5'B, avec lequel il est prévu qu'il se raccorde, est alors agencé de manière à saillir extérieurement, de la face externe 11'B de la traversée 1'B où il passe, d'une longueur qui est pratiquement déterminée dans les mêmes conditions que pour le conducteur 5'A. Le dispositif d'interconnexion est identique à celui prévu pour l'interconnexion des conducteurs 5A, 5'A et il est susceptible d'être monté sur le conducteur 5'B le plus long de la même manière que sur le conducteur 5'A. La mise en œuvre de ce dispositif d'interconnexion est identique à celle décrite en relation avec les figures 3 à 5 et elle n'est donc pas répétée ici. Par contre le montage des conducteurs 5B, 5'B dans les traversées qui les portent s'effectue de manière particulièrement simple, les traversées 1B, 1'B prévues pouvant être réalisées de manière nettement plus simple et moins coûteuse.

[0032] Les traversées 1B, 1'B se montent dans des ouvertures des caissons qui sont analogues à celles prévues pour les éléments porteurs 4, 4' dans les variantes précédentes. Ces ouvertures sont classiquement circulaires et bordées par une collerette périphérique qui saillie extérieurement au caisson par exemple perpendiculairement à la paroi, comme on le voit sur les figures de détail 8 et 9 pour la paroi 2 d'un caisson qui est dotée d'une collerette 25. Les traversées 1B, 1'B sont par exemple réalisées sous la forme de pièces cylindriques, réalisées par injection thermoplastique, qui comportent un canal tubulaire central dont le diamètre correspond au diamètre extérieur d'un conducteur axial 5B ou 5'B, tubulaire. Un joint circulaire 26 est logé dans une rainure intérieure circulaire de ce canal central pour assurer l'étanchéité en se plaquant contre le conducteur axial qui le traverse.

[0033] Un autre joint circulaire 27 vient se loger dans une rainure extérieure circulaire située dans la zone par l'intermédiaire de laquelle la traversée vient se positionner par un emmanchement contre la paroi interne du cylindre que définit la collerette 25 d'une ouverture de caisson prévue pour le montage d'une traversée. L'étagement des traversées 1B, 1'B est ici prévu pour permettre à une traversée de venir intérieurement en butée contre la paroi 2 où elle se monte, alors que la partie cylindrique portant le joint circulaire 27 vient se positionner dans le cylindre défini par une collerette 25 de cette paroi 2, le joint 27 étant chargé d'assurer l'étanchéité à ce niveau.

[0034] Dans l'exemple de réalisation proposé sur les figures 6 à 8 et comme précédemment, les traversées

1B, 1'B comportent périphériquement des inserts taraudés 28, 28', au-delà de leurs faces externes respectives d'appui pour extrémité aplatie de manchon 12. Ces inserts 28, 28' sont prévus pour recevoir les tiges filetées de vis de fixation 14B, 14'B de bride, ils sont ici ménagés à la périphérie de la face externe d'appui, plane ou éventuellement conique réalisée dans la zone destinée à recevoir une extrémité complémentaire de manchon 12. [0035] En dernier lieu et comme schématisé sur la figure 7, il est prévu de positionner un transformateur de courant torique 17 autour du manchon isolant 12 que comporte un module et ceci dans chacune des variantes de réalisation proposées pour les modules de système d'interconnexion selon l'invention.

#### Revendications

1. Système d'interconnexion entre cellules électriques moyenne ou haute tension logées dans des caissons hermétiques (3, 3') blindés à isolement gazeux qui comportent des traversées de courant (1, 1') isolantes et étanches, les conducteurs axiaux (5, 5') respectifs desdites traversées (1, 1') étant alignés deux à deux et possédant chacun une extrémité de raccordement extérieurement accessible, deux extrémités adjacentes de conducteurs axiaux de traversées voisines étant électriquement reliées entre elles par un dispositif d'interconnexion (8) constitutif du système et entouré d'une structure d'isolement électrique d'allure tubulaire approximativement coaxiale aux conducteurs axiaux et constituée par un manchon isolant (12) flexible et de longueur élastiquement adaptable, chaque extrémité annulaire d'un manchon étant fixée à une traversée de courant par des moyens de fixation amovibles (13, 13'), caractérisé en ce que le manchon (12) possède de une partie centrale longitudinale qui comporte un repli annulaire saillant radialement pour procurer un effet de rappel élastique, et en ce que ledit manchon possède entre ladite partie centrale et au moins une de ses deux extrémités aplatie annulairement une zone longitudinale qui comporte un repli annulaire rentrant radialement pour que la surface intérieure dudit manchon soit localement en contact avec un conducteur axial (5, 5') au niveau de ladite zone, ladite surface intérieure étant recouverte d'une couche semi-conductrice mise au potentiel des conducteurs axiaux.
2. Système, selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'interconnexion (8) est monté déplaçable en translation, sur l'extrémité de raccordement externe d'un premier des conducteurs axiaux qui s'élève extérieurement d'une longueur légèrement inférieure à la distance séparant les traversées voisines propres à ces conducteurs, pour pouvoir partiellement se loger à l'intérieur d'une cavité (7, 7') ména-

5 gée à l'extrémité de raccordement externe de chacun des deux conducteurs axiaux alignés que ce dispositif permet alors de relier électriquement, l'extrémité de raccordement externe du premier conducteur axial (5') comportant une cavité (7') d'une profondeur choisie pour y permettre un retrait en translation du dispositif d'interconnexion conduisant à une interruption de la continuité électrique entre les deux conducteurs axiaux alignés.

10 3. Système, selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel le manchon est extérieurement et intérieurement recouvert d'un revêtement semi-conducteur, à l'exception des zones correspondant aux faces d'appui du manchon contre les traversées.

15 4. Système, selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le manchon est intérieurement bordé par un insert annulaire de contrôle de champ électrique (16, 16'), en matériau semi-conducteur, à chacune de ses deux extrémités, au niveau où ce manchon vient en appui contre une traversée (1, 1') en extrémité de celle-ci et sur le pourtour de l'extrémité de raccordement externe du conducteur axial qui passe par cette traversée.

20 5. Système, selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel le dispositif d'interconnexion (8) est constitué par une douille dotée d'un corps cylindrique se prolongeant par une tige filetée (9) venant se visser dans un alésage taraudé situé au fond d'une cavité d'extrémité (7), borgne et étagée, prévue pour la douille à l'extrémité de raccordement externe du premier des conducteurs axiaux (5') à raccorder, le corps cylindrique de la douille restant en liaison électrique par l'intermédiaire de contacts glissants (10) avec l'intérieur de l'étage de diamètre correspondant de la cavité (7') d'où il sort plus ou moins en fonction du vissage réalisé pour la douille, et l'extrémité de ce corps cylindrique de douille en saillie entrant en contact glissant avec une cavité borgne (7), de diamètre correspondant, ménagée à l'extrémité de raccordement externe du second des conducteurs axiaux (5) dans laquelle ladite extrémité de corps cylindrique pénètre, lorsque le dévissage réalisé est suffisant et permet d'assurer une continuité électrique entre les deux conducteurs axiaux avec lesquels le corps cylindrique de douille est alors simultanément en contact.

25 6. Système, selon la revendication 5, dans lequel l'insert (16), prévu pour venir se positionner au niveau de la traversée (1) où passe un second conducteur axial (5), est doté d'un épaulement radial coopérant avec un boulleau périphérique (15) de la douille pour que l'extrémité du manchon, qui vient en appui sur la traversée (1) où passe le second conducteur axial (5), soit maintenue éloignée de cette traver-

13

EP 1 111 748 A1

sée, lorsque la douille (8) est vissée.

**7. Système, selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel:**

- le dispositif d'interconnexion est constitué par un assemblage de deux demi-coquilles de contact (20) accolées qui sont élastiquement écartées l'une de l'autre pour pouvoir venir séparément en contact avec les extrémités de raccordement externe de deux conducteurs axiaux (5A, 5'A) à raccorder, dans la cavité d'extrémité (7A, 7'A), borgne, que comporte chacun de ces conducteurs, depuis une position de rapprochement entre demi-coquilles qui permet leur pénétration dans les dites cavités d'extrémité et qui est obtenue par l'action d'une vis (22) sur laquelle sont montées les deux demi-coquilles,
- l'assemblage est longitudinalement déplaçable à l'extrémité de raccordement externe, largement saillante, du premier conducteur axial (5'A), entre une position permettant aux deux demi-coquilles d'être maintenues en contact avec les conducteurs axiaux dans les cavités desquels elles sont partiellement insérées et une position pour laquelle les deux demi-coquilles ne sont plus insérées que dans celle des cavités qui est ménagée à l'extrémité de raccordement externe du premier conducteur axial.

**8. Système, selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel:**

- le dispositif d'interconnexion est constitué par un assemblage de deux demi-coquilles de contact (20) accolées qui sont élastiquement écartées l'une de l'autre pour pouvoir venir séparément en contact avec deux conducteurs axiaux (5B, 5'B) à raccorder, de type tube creux, à une extrémité de raccordement externe du tube que forme chacun de ces conducteurs, depuis une position de rapprochement entre demi-coquilles qui permet leur pénétration dans les extrémités voisines des deux tubes et qui est obtenue par vissage d'une vis (22) ;
- les demi-coquilles sont montées sur la tige de la vis (22) par l'intermédiaire de laquelle elles sont rendues solidaires d'une extrémité de raccordement externe du tube du premier conducteur axial (5'B) qui saille extérieurement d'une longueur correspondant à la distance séparant les deux traversées (1B, 1'B) voisines prévues chacune pour le passage de l'un des tubes ;
- l'assemblage est longitudinalement déplaçable à l'extrémité de raccordement externe du tube du premier conducteur axial (5'B), entre une position permettant aux deux demi-coquilles

14

d'être maintenues en contact avec les deux tubes dans lesquels elles sont partiellement insérées et une position pour laquelle les deux demi-coquilles ne sont plus insérées que dans l'extrémité de raccordement externe, largement saillante, du tube formant le premier conducteur axial.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

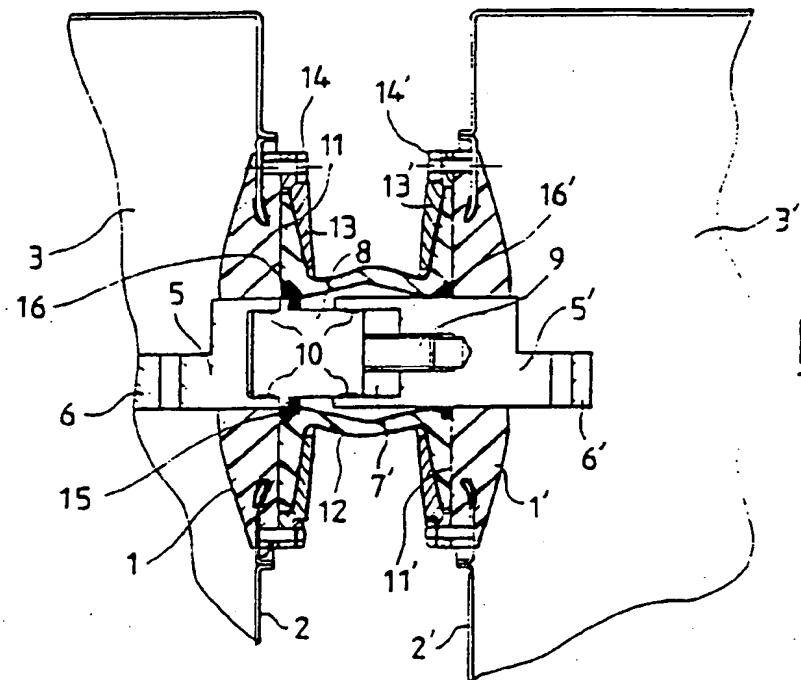
55

**9. Système selon la revendication 8, dans lequel les tubes creux qui constituent les conducteurs axiaux (5B, 5'B) sont enfilés respectivement dans des traversées (1B, 1'B) qui sont chacune enmarchées dans une colerette (25) formée autour d'une ouverture dans une paroi (2, 2') d'un caisson, chaque traversée (1B, 1'B) comportant d'une part une rainure extérieure circulaire dans laquelle est monté un premier joint circulaire (27) assurant une étanchéité entre la traversée et la colerette dans laquelle est enmarchée la traversée et d'autre part une rainure intérieure circulaire dans laquelle est monté un second joint circulaire (26) assurant une étanchéité entre la traversée et le tube qui est enfilé dans cette traversée.**

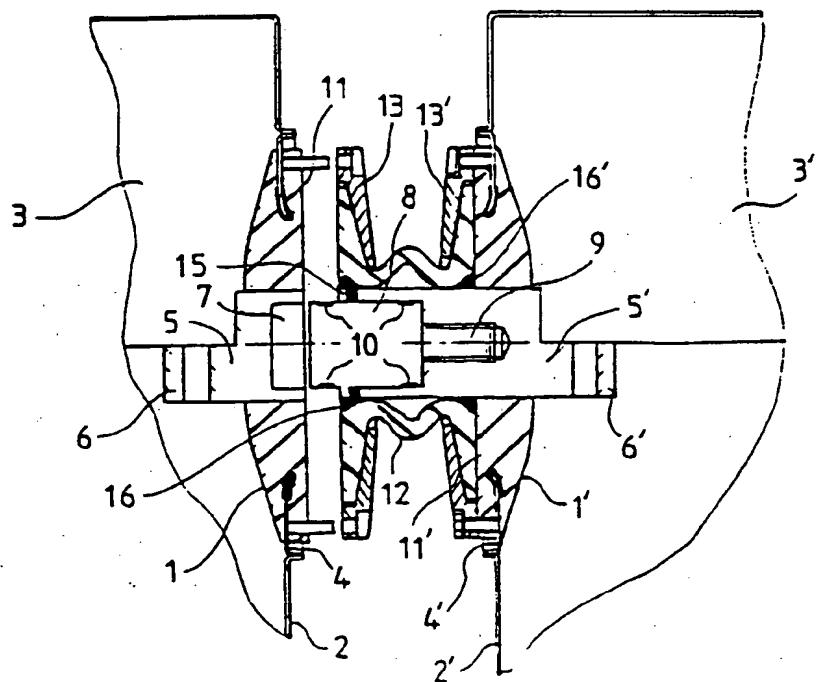
**10. Système, selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel les traversées (1, 1') des conducteurs axiaux (5, 5') comportent chacune une face d'appui, pour extrémité aplatie de manchon isolant (12), qui est circulaire et plane ou conique.**

**11. Système, selon l'une des revendications 1 à 10 précédentes, dans lequel un transformateur de courant torique (17) est monté autour du manchon isolant (12).**

EP 1 111 748 A1

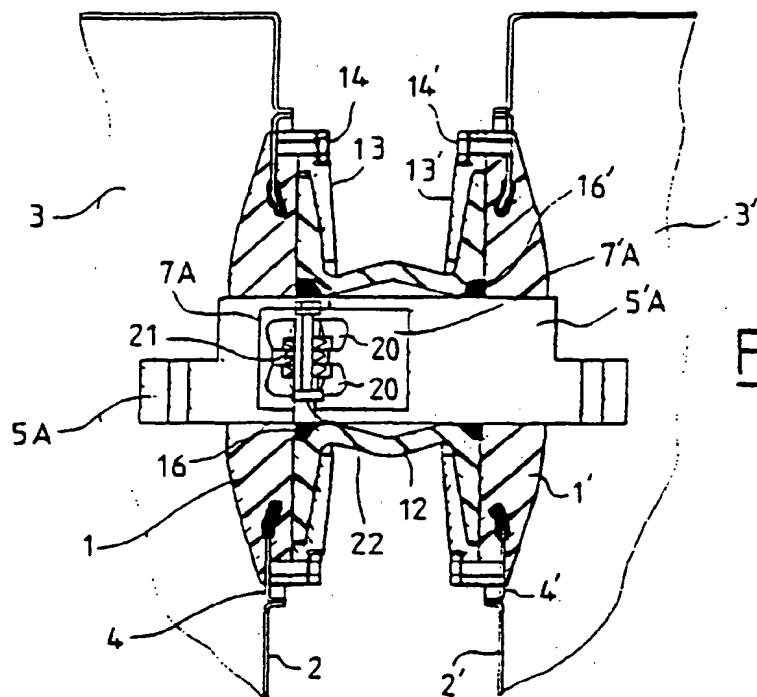


FIG\_1

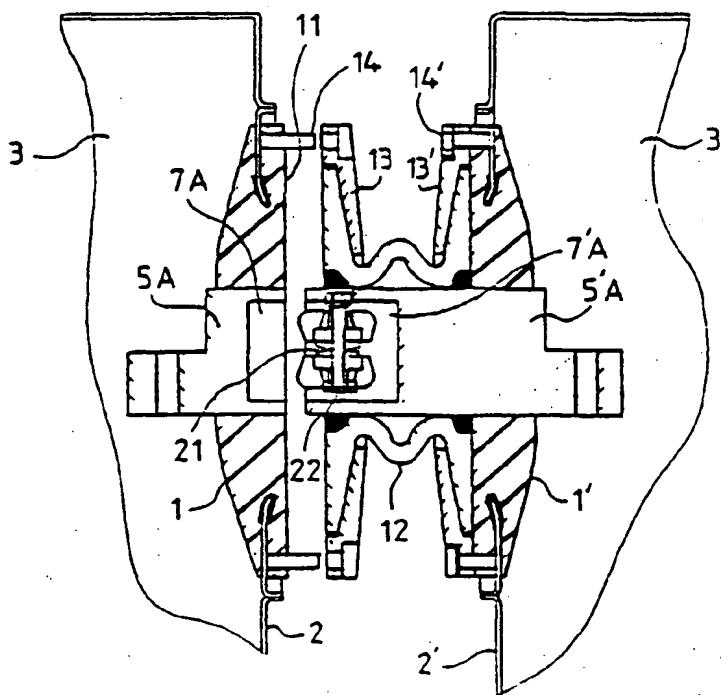


FIG\_2

EP 1 111 748 A1

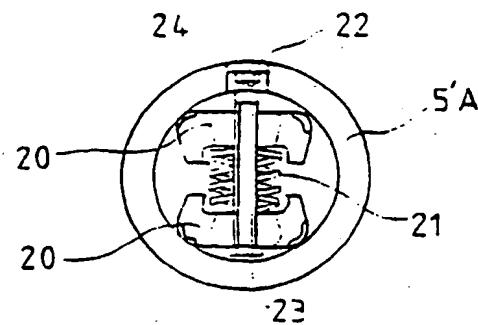
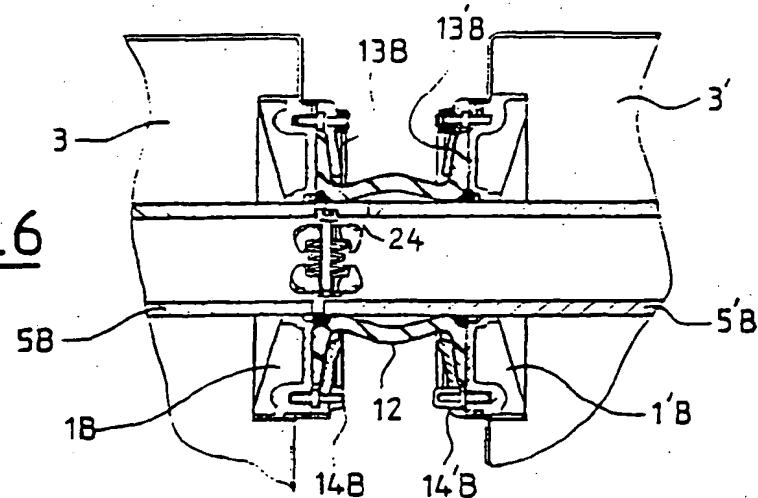
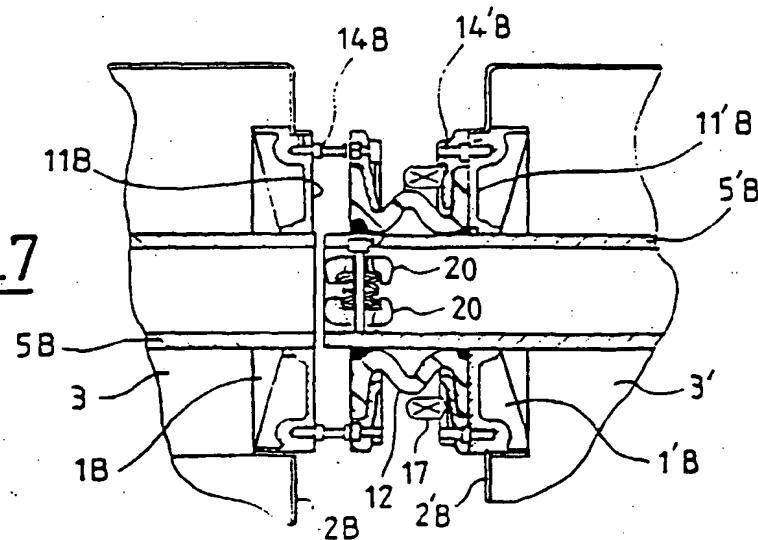


FIG\_3

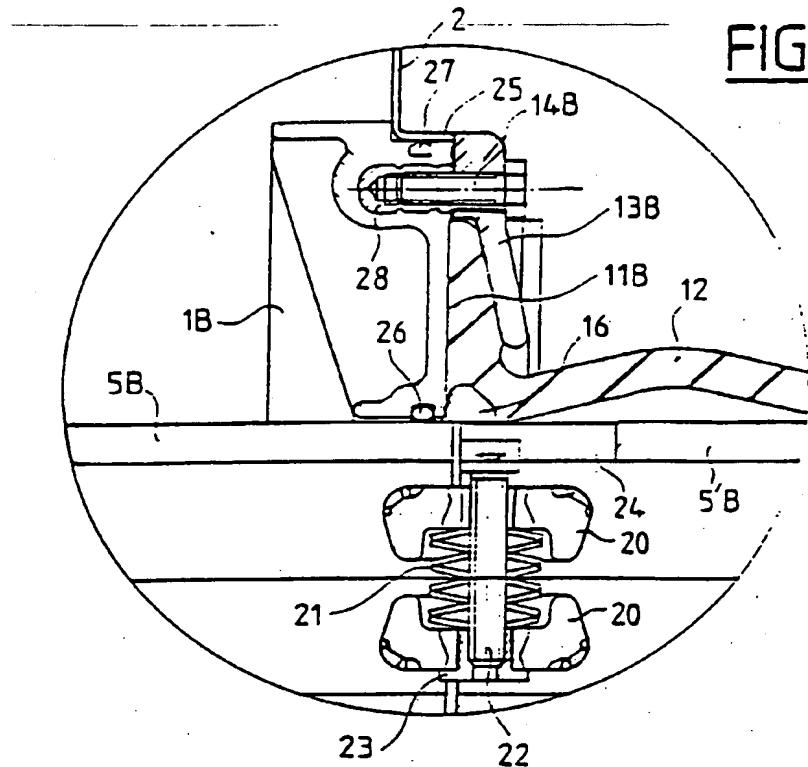
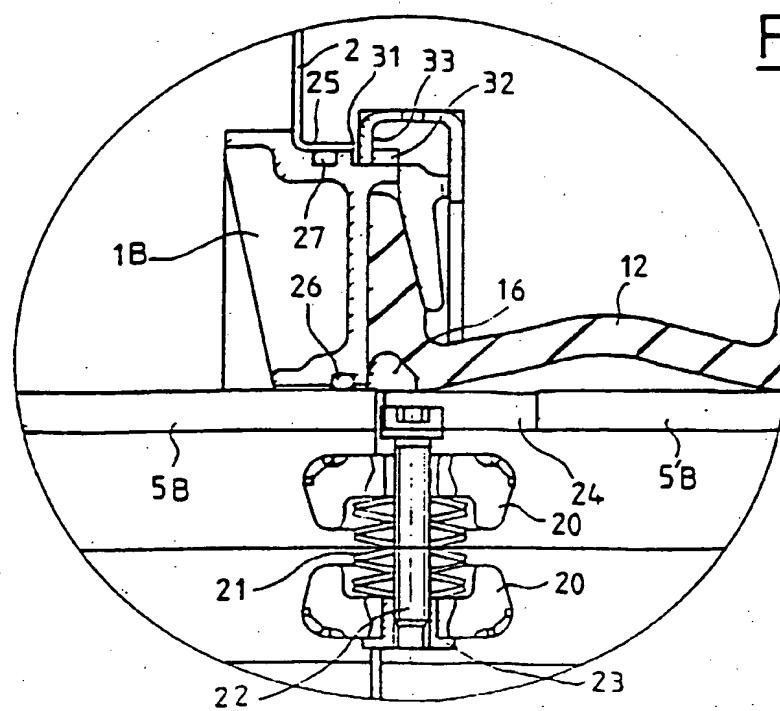


FIG\_4

EP 1 111 748 A1

FIG\_5FIG\_6FIG\_7

EP 1 111 748 A1

FIG\_8FIG\_9

EP 1 111 748 A1



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 3592

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	EP 0 199 249 A (SIEMENS AG) 29 octobre 1986 (1986-10-29) * revendication 1 *	1	H02B13/035
A	FR 2 115 319 A (LICENTIA GMBH) 7 juillet 1972 (1972-07-07) * page 2, ligne 20 - ligne 33 *	1	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)</b>
			H02B H02G
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	28 mars 2001	Dailloux, C	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-plan technologique O : divulgarion non-écrite P : document intercalaire			

EP 1 111 748 A1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 3592

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-03-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0199249 A	29-10-1986	DE 8512168 U DE 3665516 D DK 174886 A,B NO 855278 A,B,	14-08-1985 12-10-1989 25-10-1986 27-10-1986
FR 2115319 A	07-07-1972	DE 2058684 A CH 553493 A IT 941786 B NO 131743 B	08-06-1972 30-08-1974 10-03-1973 07-04-1975

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No. 12/82